

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-148777

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 26/10

識別記号

F I
G 0 2 B 26/10

B

審査請求 有 請求項の数19 OL (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-171611

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(31) 優先権主張番号 特願平8-192290

(32) 優先日 平8(1996) 7月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平8-244372

(32) 優先日 平8(1996) 9月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中島 智宏

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

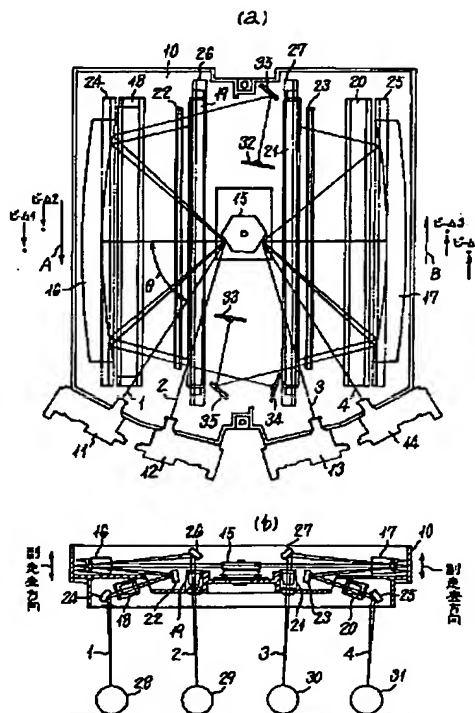
(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

(54) 【発明の名称】 多色画像形成装置の光走査装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置において、装置全体の簡素化及び、コンパクト化を図ることができる多色画像形成装置の光走査装置を提供すること。

【解決手段】 複数のレーザ光源 (11, 12, 13, 14) から出射された各ビーム (1, 2, 3, 4) を同一の偏向手段 (15) を用いて走査するとともに、各々対応する感光体 (28, 29, 30, 31) に結像させる結像手段を各ビーム毎に設け、該結像手段を構成する結像素子 (17, 18) を副走査方向に層状に重ねて一体的に構成した。



BEST AVAILABLE COPY



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置において、

複数のレーザ光源から出射された各ビームを同一の偏向手段を用いて走査するとともに、各々対応する感光体に結像させる結像手段を各ビーム毎に設け、該結像手段を構成する結像素子を副走査方向に層状に重ねて一体的に構成したことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記結像素子は $f \theta$ 特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向をビーム毎に副走査方向に所定角度傾けて設けたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 3】請求項 2 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

画像書き出しのタイミングをとるために画像形成領域外のビームを検知するビーム検出器を有し、

前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子の法線方向と、前記画像形成領域内のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の前記端部に相当する部位よりも中央寄りのビーム走査部での該結像素子の法線方向と、を異ならせたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 4】請求項 3 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子の法線方向を、各ビームが前記ビーム検出器上の略一点に集束するように設定するとともに、各ビームとも、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 5】請求項 4 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

複数の各レーザ光源からのビームの前記偏向手段への主走査方向での入射角度を異ならせたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 6】請求項 1 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記偏向手段に対向して前記結像手段を配置し、複数のビームを振り分けて走査するようにし、対向する一方の走査ビームについて書き込み開始のタイミングをとるビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器を設け、該書き込み始端を検出するビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器による各検出時点との差の

(2)

特開平 10-148777

2

時間について、初期値からのずれ量を算出し、このずれ量に基づき、対向する一方の走査ビームと、対向するもう一方の走査ビームによる書き込み走査幅及び位相を合わせる補正手段を具備したことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 7】それぞれ少なくとも一つのレーザ発光部を有する複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置において、

複数のレーザ光源から出射された各ビームを同一の偏向手段を用いて走査するとともに、上記各ビームにそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段を各ビーム毎に設けたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 8】請求項 7 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

上記結像手段は、上記各ビームに対応する複数の結像素子を有し、この結像素子を副走査方向に層状に重ねて結合し、一体的に構成したことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 9】請求項 7 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、上記結像手段は、上記各ビームに対応する複数の結像素子を有し、この結像素子を副走査方向に層状に配置して一体成形することにより形成されていることを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 10】請求項 8 または 9 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記結像素子は $f \theta$ 特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向が互いに平行となるように設けたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 11】請求項 8 または 9 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記結像素子は $f \theta$ 特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向をビーム毎に副走査方向に所定角度傾けて設けたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 12】請求項 8 ないし 11 の何れか 1 つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

前記偏向手段を、この偏向手段からの前記結像素子へのビームの入射がこの結像素子の法線を含む子午面から外れてなされる位置に設けたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 13】請求項 12 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、

各ビームの前記結像素子への入射方向と上記子午面との角度が略同一であることを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 14】請求項 7 ないし 13 の何れか 1 つに記載

の多色画像形成装置の光走査装置において、画像書き出しのタイミングをとるために画像形成領域外のビームを検知するビーム検出器を有することを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 15】請求項 14 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子を、一つの結像素子に対して一つ設け、前記ビーム検出器上に集束するように設定するとともに、同一の結像手段からの複数のビームを、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 16】請求項 14 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子を、複数の結像素子に対して一つ設け、前記ビーム検出器上に集束するように設定するとともに、同一の結像手段からの複数のビームを、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 17】請求項 14 ないし 16 の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子の法線方向と、前記画像形成領域内のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の前記端部に相当する部位よりも中央寄りのビーム走査部での該結像素子のうちの少なくとも一つの該結像素子の法線方向と、を異ならせたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 18】請求項 7 ないし 17 の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、複数の各レーザ光源からのビームの同一の前記偏向手段への主走査方向での入射角度を異ならせたことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【請求項 19】請求項 7 ないし 18 の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記偏向手段に対向して前記結像手段を配置し、複数のビームを振り分けて走査するようにし、対向する一方の走査ビームについて書き込み開始のタイミングをとるビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器を設け、該書き込み始端を検出するビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器による各検出時点との差の時間について、初期値からのずれ量を算出し、このずれ量に基づき、対向する一方の走査ビームと、対向するもう一方の走査ビームによる書き込み走査幅及び位相を合わせる補正手段を具備したことを特徴とする多色画像形成装置の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル複写機および、レーザプリンタ等の光書き込み系に用いられる光走査装置に適用され、特に複数のビームにより感光体上に各々静電潜像を形成し、その像の重ね合わせにより多色のカラー画像を得る多色画像形成装置の光走査装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置がある。

【0003】近年、感光体ドラム上の異なる少なくとも2箇所をレーザ光源からのビームで同時に露光し、その各々の露光領域を異なる色の現像器で現像し、重ね合わせ、出力紙への1回の転写で2色画像を形成したり、4つの感光体ドラムを出力紙の搬送方向に配列させ、各感光体ドラムに対応したビームで同時に露光し、各々異なる色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の現像器で現像した画像を順次、転写し、重ね合わせてカラー画像を形成するデジタル複写機やレーザプリンタが実用化されている。

20 【0004】このような画像出力機にて光走査する際、複数の走査手段が用いられるが、その走査手段を配置するために大きなスペースが必要となり、装置全体が大型化することから、特開平4-127115号公報に開示されるように、複数のビームを単一の偏向器に入射して走査し、結像レンズを積み重ねて配置する方式等が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

30 ①特開平4-127115号公報等に開示されるように、複数のビームを1つの偏向器に入射させ、各走査手段を階層状に構成することで光走査装置を簡素化する試みがなされている。しかしながら、この方式は、偏向器は1つで済むものの、各ビームを高さ方向に隔てて偏向走査するため、多面鏡も階層状に設けるか、厚さを増す等のことが必要となり、モータの負荷が増加し、高速回転が困難であるとの問題があった。

40 【0006】②さらに、特開平4-127115号公報に開示されるように、1つの偏向器の両側から振り分け走査を行なう場合、一方は文頭から、もう一方は文末からというように各側で走査方向が異なるため、各々走査開始側で同期をとる光源の波長変化や温度変化に伴う結像手段の曲率変化等により倍率差（走査幅の変化）が生じた場合、各々の記録位置が走査方向にずれ、画像品質が劣化してしまう。

50 【0007】③さらにまた、f θ レンズ等を積層して配置する場合、レンズ通過後のビームを各々別の方向へ分

離して、対応する感光体まで導いてやる必要がある。従来の例ではビームはレンズ光軸面内で平行に入射されるためレンズ透過後も平行に射出され、レンズ通過後に各ビーム毎にミラーを配置して分離している。しかしながら、そのスペースを確保するため積層できる間隔は8～10mm以上が必要であり特に高さ方向で大型化してしまい、ポリゴンミラーも複数段に積み重ねるか、厚みを増して構成されるため、モータの負荷やアンバランス量が増大し高速化に不利であった。また、 $f\theta$ レンズを積層して一体的に形成しても距離が離れるにしたがい上段ほど平行度等の配置精度が悪くなってしまうため、複数セットのレンズを各々個別に位置決めして積み重ねることができる支持手段が必要であった。

【0008】そこで、請求項1、2、7、8、9、10、11、12、13記載の発明では、①及び③の問題を改善し、装置全体の簡素化及び、コンパクト化を図ることができる多色画像形成装置の光走査装置を提供することを目的とする。

【0009】また、請求項3、4、5、14、15、16、17、18記載の発明では、従来光走査装置毎に設けられていた主走査方向の書き出しタイミングを検出する同期検知手段を簡素化し、低コスト化を図ることのできる多色画像形成装置の光走査装置を提供することを目的とする。

【0010】請求項6、19記載の発明では、②の問題を改善し、画像記録位置を精度よく合わせ、色ずれの少ない高品位な画像出力を得ることのできる多色画像形成装置の光走査装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため、以下の構成とした。

【0012】(1) 複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置において、複数のレーザ光源から出射された各ビームを同一の偏向手段を用いて走査するとともに、各々対応する感光体に結像させる結像手段を各ビーム毎に設け、該結像手段を構成する結像素子を副走査方向に層状に重ねて一体的に構成した(請求項1)。

【0013】(2) (1) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記結像素子は $f\theta$ 特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向をビーム毎に副走査方向に所定角度傾けて設けた(請求項2)。

【0014】(3) (2) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、画像書き出しのタイミングをとるために画像形成領域外のビームを検知するビーム検出器を有し、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の

該結像素子の法線方向と、前記画像形成領域内のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の前記端部に相当する部位よりも中央寄りのビーム走査部での該結像素子の法線方向と、を異ならせた(請求項3)。

【0015】(4) (3) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子の法線方向を、各ビームが前記ビーム検出器上の略一点に集束するように設定するとともに、各ビームとも、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることとした(請求項4)。

【0016】(5) (4) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、複数の各レーザ光源からのビームの前記偏向手段への主走査方向での入射角度を異ならせた(請求項5)。

【0017】(6) (1) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記偏向手段に対向して前記結像手段を配置し、複数のビームを振り分けて走査するようにし、対向する一方の走査ビームについて書き込み開始のタイミングをとるビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器を設け、該書き込み始端を検出するビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器による各検出時点との差の時間について、初期値からのずれ量を算出し、このずれ量に基づき、対向する一方の走査ビームと、対向するもう一方の走査ビームによる書き込み走査幅及び位相を合わせる補正手段を具備した(請求項6)。

【0018】(7) それぞれ少なくとも一つのレーザ発光部を有する複数のレーザ光源から出射された各ビームを偏向手段及び結像手段を介してそれぞれ感光体上に導き、該感光体上にて画像情報に応じて画像形成する多色画像形成装置の光走査装置において、複数のレーザ光源から出射された各ビームを同一の偏向手段を用いて走査するとともに、上記各ビームにそれぞれ対応する感光体に結像させる結像手段を各ビーム毎に設けた。

【0019】(8) (7) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、上記結像手段は、上記各ビームに対応する複数の結像素子を有し、この結像素子を副走査方向に層状に重ねて結合し、一体的に構成した。

【0020】(9) (7) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、上記結像手段は、上記各ビームに対応する複数の結像素子を有し、この結像素子を副走査方向に層状に配置して一体成形することにより形成した。

【0021】(10) (8) または(9) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記結像素子は $f\theta$ 特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向が互いに平行となるように設けた。

【0022】(11) (8) または(9) 記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記結像素子は $f\theta$

特性を有する球面または非球面ミラーから構成され、その法線方向をビーム毎に副走査方向に所定角度傾けて設けた。

【0023】(12)(8)ないし(11)の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記偏向手段を、この偏向手段からの前記結像素子へのビームの入射がこの結像素子の法線を含む子午面から外れてなされる位置に設けた。

【0024】(13)(12)記載の多色画像形成装置の光走査装置において、各ビームの前記結像素子への入射方向と上記子午面との角度を略同一とした。

【0025】(14)(7)ないし(13)の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、画像書き出しのタイミングをとるために画像形成領域外のビームを検出するビーム検出器を有することとした。

【0026】(15)(14)記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子を、一つの結像素子に対して一つ設け、前記ビーム検出器上に集束するように設定するとともに、同一の結像手段からの複数のビームを、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることとした。

【0027】(16)(14)記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子を、複数の結像素子に対して一つ設け、前記ビーム検出器上に集束するように設定するとともに、同一の結像手段からの複数のビームを、同一のビーム検出器を用いて画像書き出しのタイミングをとることとした。

【0028】(17)(14)ないし(16)の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記画像形成領域外のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の端部に相当する部位の該結像素子の法線方向と、前記画像形成領域内のビームが前記結像素子を通過する通過領域中、該結像素子の前記端部に相当する部位よりも中央寄りのビーム走査部での該結像素子のうちの少なくとも一つの該結像素子の法線方向と、を異ならせた。

【0029】(18)(7)ないし(17)の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、複数の各レーザ光源からのビームの同一の前記偏向手段への主走査方向での入射角度を異ならせた。

【0030】(19)請求項7ないし18の何れか一つに記載の多色画像形成装置の光走査装置において、前記偏向手段に対向して前記結像手段を配置し、複数のビームを振り分けて走査するようにし、対向する一方の走査ビームについて書き込み開始のタイミングをとるビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器を設け、

該書き込み始端を検出するビーム検出器と書き込み終端を検出するビーム検出器による各検出時点との差の時間について、初期値からのずれ量を算出し、このずれ量に基づき、対向する一方の走査ビームと、対向するもう一方の走査ビームによる書き込み走査幅及び位相を合わせる補正手段を具備した。

【0031】

【発明の実施の形態】

(一)請求項1、2、7、8、9、10、11、12、13記載の発明の例

本発明にかかる多色画像形成装置の光走査装置を示した図1において、図1(a)は平面図、図1(b)は側面図、図2は図1(a)を簡略化して示した拡大図、図3は図1(b)を簡略化して示した拡大図をそれぞれ示す。また、図8はこれらの斜視図である。なお、図8においては、ミラー35の図示を省略している。図1、2、3において、符号11、12、13、14は、図8に示すレーザ発光部としての半導体レーザ11a、12a、13a、14a、コリメートレンズ11b、12b、13b、14b、シリンドリカルレンズ11c、12c、13c、14cを含む光源ユニットを示している。

【0032】光源ユニット11、12、13、14に備えられた半導体レーザの数は1つに限られず、2以上とすることができ、これら光源ユニットは、その半導体レーザの数が1つの場合はシングルビーム、2以上の場合マルチビームの光源となる。これらの光源ユニット11、12、13、14は偏向手段としてのポリゴンミラー15に対向して配置されていて、光学ハウジング10に形成された取付け面に支持され、取付けられている。ここで、光源ユニット11、14のポリゴンミラー15への入射角 θ は略60°、光源ユニット12、13では略75°にそれぞれ設定されている。

【0033】これらの光源ユニット11、12、13、14から出射されたビーム(光源ユニットが半導体レーザを1つのみ有する場合はシングルビームであり、2つ以上有する場合はマルチビームである。以下同じ。)はポリゴンミラー15で偏向され、ポリゴンミラー以後の光路上、最初に入射される光学系であって球面または共軸非球面からなるf θ 特性を有する結像素子としての凹曲面鏡であるf θ ミラー16、17を経て、さらに、面倒れ補正系をなすトロイダルレンズ18、19、20、21を介して感光体28、29、30、31面上にスポット状に結像され、潜像を記録する。これらの潜像は、順次、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンのトナーにより顕像化され、出力紙に転写されてカラー画像を形成する。

【0034】ポリゴンミラー15は厚さ3mmのものをモータ基準面上の位相を合わせて2段に積み上げて構成され、図4、9(a)に示すように結像素子を構成する

f θ ミラー16も、上下方向（副走査方向）の中心間を3mmとして副走査方向に2段に層状に重ねて結合し、樹脂一体形成されており、これら上下各々のf θ ミラーはそれぞれの法線方向を入射光線に対し角度 α だけ副走査方向に相反して傾け、出射光が互いに発散する向きに向かうようにしている。反対側に対向して設けたf θ ミラー17についてもf θ ミラー16と同様に上下方向に2段に積み上げ、各f θ ミラーの法線方向についても同様に副走査方向に相反して傾けて構成されている。

【0035】従って、図に則して説明すれば、光源ユニット11から出射されたビーム1は下段のポリゴンミラーにより偏向させられ、f θ ミラー16の下段で反射させられて、ミラー22を介してトロイダルレンズ18を透過してミラー24を介して感光体28に結像する。一方、光源ユニット12から出射されたビーム2は、上段のポリゴンミラーにより偏向され、f θ ミラー16の上段で反射されて、ミラー26を介してトロイダルレンズ19を透過して感光体29に結像する。

【0036】このように、複数のビームの結像素子を層状に重ねて一体的に構成することにより、偏向手段（ポリゴンミラー）を重ねる間隔を短縮でき、モータの負荷を軽減でき、小型化できる。樹脂により一体成型した場合には上段と下段の配置精度は相対的に一致し、組み付けも容易となるうえ、部品点数も削減される。

【0037】なお、図9（b）に示すように、f θ ミラー16は、その法線方向が互いに平行となるものを層状に重ねて配置して一体的に構成してもよい。この場合肝要なのは、ポリゴンミラーの位置を、このポリゴンミラーからのf θ ミラーへのビームの入射がこのf θ ミラーの法線を含む子午面から外れてなされる位置に設けること、つまり結像素子としてf θ ミラーを用いる本実施例の場合では、ビームの入射方向とその反射方向とを異なるようにすることである。f θ ミラーの法線を含む子午面とは、f θ ミラーの幅方向にわたる全ての法線を含む平面を意味している。

【0038】図9（b）に示す例では、ポリゴンミラーの位置を、そのポリゴンミラーからf θ ミラーへの各ビーム1、2の間隔が、f θ ミラーの中心間の間隔よりも小さくなるように設定することにより、各ビーム1、2の入射方向とそのf θ ミラーの該子午面との角度が α となるように調整されている。なお、このようなビームの入射位置及び入射方向とf θ ミラーとの関係を保ったままf θ ミラーをf θ レンズに置き換えれば、ポリゴンミラーからのビームを結像素子としてのf θ レンズに入射させる光走査装置を構成することが可能である。

【0039】また、図9（c）に示すように、結像素子としてのf θ ミラー16は、層状に構成するのではなく、一体成形することにより形成することができる。図9（c）には、法線方向が互いに平行となるものについて一体成形した例を示しているが、法線方向が平行でな

い、図9（a）に示したようなものについても一体成形することができる。

【0040】さらにまた、図10に示すように、結像素子としてのf θ ミラー16は、より多くの反射面を有するものであってもよい。図10に示した例はその法線方向が互いに平行な4つの反射面16a、16b、16c、16dを有するように一体成形されており、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンに対応しているが、反射面は、感光体の数に応じて2以上のどのような数にもすることができる。この場合にも、一体成形とするか、層状とするか、一体成形と層状との組み合わせにするか、法線方向をどのように設定するか、などは設計事項として適宜変更可能である。

【0041】（二）請求項3、14、17記載の発明の例

ポリゴンミラー15を間にしてf θ ミラー16などに対向して設けられたf θ ミラー17などを経て走査される光源ユニット13、14のビーム3、4の経路の同様であるが、ポリゴンミラーの回転方向は一定方向の特定されているため、ビーム1の走査方向Aとビーム2の走査方向Bとは逆になる。すなわち、光源ユニット11、12が文頭から文末に向けて走査するものとすれば、光源ユニット13、14は文末から文頭に向けて走査することとなる。

【0042】f θ ミラー16の斜視図を示した図4において、既に述べたように、2段に曲面ミラー16a、16bが構成され、走査開始方向の端部の端部ミラー16c 16dのみ副走査方向に法線角度 β 、 β' を、前記角度 α と異ならせている。なお、 α は、 β 、 β' のどちらか一方と異なった角度とするのみでもよい。図4に示す態様では、主走査方向にf θ ミラー16を通過するビーム1とビーム2とは、この通過領域中、端部ミラー16a、16bよりも中央寄りのビーム走査部においては法線角度 α のために副走査方向に発散する向きに出射されるが、端部ミラー16c、16dの部位では法線角度 β 、 β' により、これら端部ミラー16c、16dにより反射されたビーム1とビーム2とは副走査方向上、空間の一点で交叉するように集束する向きに偏向される。f θ ミラー17についても上記f θ ミラー17に準じて構成されており、ビーム3とビーム4は、端部ミラー（図示せず。）より中央寄りのビーム走査部においては副走査方向に発散する向きに出射されるが、端部ミラーの部位では副走査方向上、空間の一点で交叉するように集束する向きに偏向される。

【0043】そこで、これら端部ミラーで反射されたビーム1、2、3、4をそれぞれ受光できる位置にそれぞれビームを検知するビーム検出器を配置すれば、これらのビーム検出器によるビーム検出信号により、各ビーム1、2、3、4について画像書き出しのタイミングをとることができる。

【0044】(三)請求項4、15、16記載の発明の例

上記において、端部ミラー16c、16dにより偏向されたビーム1、ビーム2は図1、図2に示すミラー35で折り返されるが、ビーム1について光源ユニット11の光源から感光体28までの距離に等しい空間位置と、ビーム2について光源ユニット12の光源から感光体29までの距離に等しい空間位置とが、同一の空間位置となるようにビームを集束させるように、法線角度 β と β' とを設定し、略一点に集束するビーム1とビーム2の共通の空間位置及び、ビーム3とビーム4の共通の空間位置にそれぞれビーム検出器を設ければ、ビーム1とビーム2について、及びビーム3とビーム4についてそれぞれ同一のビーム検知器によりビームを検出することができる。この場合、同一のセンサ領域にて検知するようにしているが、ビーム交差位置とセンサ位置を前後させれば、ビームが分離され、分割素子等を用いた異なるセンサ領域で検知することも可能である。

【0045】なお、図4に示したように端部ミラーを、ビーム走査部の1つのミラーに対して1つ設けるのではなく、図11に示す端部ミラー16eのように、ビーム走査部の複数のミラーに対して1つ設け、複数のビームを同一のビーム検出器へ向けて反射して検出することも可能である。何れの態様の端部ミラーを用いるにしても、反射光は、同期がとれるのであれば、必ずしも検出器の一点に厳密に集束される必要はない。また、端部ミラーは、 $f\theta$ ミラー16と一体成形してもよいし、別々に成形した後に一体とするようにしてもよい。

【0046】(四)請求項5、18記載の発明の例
前記(三)の例では、ビーム1とビーム2とをビーム検知器32で検知し、また、ビーム3とビーム4とをビーム検知器33で各々、同一のセンサで検知するには、ビーム到達時刻をずらす等の措置が必要である。

【0047】簡単な方法としては、偏向手段としてのポリゴンミラーの回転方向の位相を若干異ならせて重ねることが考えられるが、この例では、その必要をなくすため、ビーム検知器32に入射されるビーム1の入射時点と、ビーム2の入射時点とが時系列順となるように、光源ユニット11からポリゴンミラー15への主走方向での入射角 θ と、光源ユニット12からポリゴンミラー15への主走査方向での入射角 θ とが異なるようにしている。ビーム検知器33に対するビーム3、ビーム4についても同様としている。このようにすれば、時系列にビームがビーム検知器に入射することとなるので、各ビームを分離することなく、各ライン毎に同時に検出することができる。また、偏向手段としてのポリゴンミラーが同一位相で重ねられるため、1枚のポリゴンミラーで兼ねることも可能となる。

【0048】(五)請求項6、19記載の発明の例
本例の光走査装置では、ビーム1、ビーム2については

ビーム検出器32、ビーム3、ビーム4についてはビーム検出器33をそれぞれ、画像書き出しのタイミングをとる書き込み始端検出器として、画像の書き出しのタイミングをこれらのビーム検出器の検知情報に基づいて決定している。一方、この例では、前記図1により説明したように、ビーム1、ビーム2の走査方向Aと、ビーム3、ビーム4の走査方向Bとは互いに逆の関係となる。

【0049】図5(a)に示すように、ビーム1、ビーム2の書き込み始端をS1、書き込み終端をS2とすると、基準走査幅は破線で示すようにS1～S2までの領域となる。同様に図5(b)に示すように、ビーム3、ビーム4の書き込み始端をS2'、書き込み終端をS1'とすると、基準走査幅は破線で示すようにS2'～S1'までの領域となる。機械の運転初期には、これらの基準走査幅は位相のずれもなく、同一幅を維持しているが、時間が経過すると、半導体レーザの波長が変化し、また、温度上昇により結像光学系が熱膨張して曲率に変化し、例えば、 $f\theta$ ミラーの曲率が大きくなる変化により、各書き込み終端S2、S1'の位置がそれぞれの走査方向にずれてしまう。これらのずれ量は略等しく、 ΔS である。すると、走査方向Aと走査方向Bが逆であるため、図5(a)、(b)に実線で示すように実際の走査幅が基準走査幅よりも延びるのは仕方ないとして、位相がずれることにより、色ずれを生じてしまう。

【0050】そこで、本例では、走査方向Aの走査を行なうビーム1、ビーム2の書き込み始端、書き込み終端はそのままにして、走査方向Bの走査を行なうビーム3、ビーム4の書き込み始端を本来の書き込み始端よりも ΔS だけ早いタイミングで書き出されるようにシフトすることとした。このようにシフトすれば、図5(c)に実線で示すようにビーム1、ビーム2による書き込み終端とビーム3、ビーム4の書き込み始端とが一致し、つまり、ビーム3、ビーム4による書き込みの走査幅は、図5(a)に実線で示すビーム1、ビーム2による走査幅と位相のずれなく同じ幅に揃えることができるので、色重ねが正確に合致し、色ずれが解消される。

【0051】例1. ずれ量 ΔS を把握する手段として、この例では、図1(a)、図2に符号34で示すように、ビーム1の書き込み終端を検知する書き込み終端検出器としてのビーム検出器34を設けた。ビーム1とビーム2とは略同じずれ量をもつので、ビーム1の書き込み終端を代表して検知することとしたのである。

【0052】これにより、ビーム1について、ビーム検出器32による検出時点とビーム検出器34による検出時点との差が初期値である基準走査幅に相当する基準走査時間である。ビーム検出器32のビーム検知時点とビーム検出器34のビーム検知時点との差の時間が、基準走査時間に対し経時的に変化してきたら、その変化量がずれ量 ΔS に相当するずれの時間である。よって、このずれ時間の分、ビーム3、ビーム4の書き出しのタイミ

ングを早いタイミングにシフトすればよい。

【0053】例2. 上記例1では、図6(a)に示すように、ビーム検出器32、ビーム検出器34により、ビーム1又はビーム2の書き込み始端から書き込み終端までの基準走査幅に相当する基準走査時間T1に対するずれ時間 Δt を計測し、図6(b)に示すように書き込み終端が遅れ方向にずれているビーム3、ビーム4の書き込み始端をずれ時間 Δt だけ早めるというように、ビーム3、ビーム4に対して書き込み開始端を補正するものであった。これに対して、この例では、ビーム1、ビーム2についての書き込み始端を補正するものである。つまり、図6(c)に示すように、ずれ時間 Δt だけ、ビーム1、ビーム2の書き込み始端を早いタイミングにシフトするのである。これにより、前記例1の場合と同様に、結果的にビーム1、2とビーム3、4について、書き込み走査幅をその位相とともに合致させることができる。但し、この補正量はビーム1、2の書き込み始め時には不明であるので、画像記録前に検出して求めておく必要がある。

【0054】例3. 前記例1或いは例2を行なうには、図7に示すような書き出し位置補正手段を用いる。書き出し位置補正手段は、ビーム検出器32、33、34、カウンタ36及びCPU37等により構成される。ビーム検出器32とビーム検出器34との出力を入力したカウンタ36によりそれぞれの検出時点をカウントし、このカウンタ36の情報をCPU37の演算部37aで初期値(基準走査時間T1)と比較してタイミング補正值としてのずれ時間 Δt を算出する。一方、ビーム検出器32とビーム検出器33の各出力は位相同期部37b、37cを経てタイミング制御部37dに入力されるようになっている。また、演算部37aの出力であるタイミング補正值も位相同期部37b、37cに入力されるようになっている。タイミング制御部37dは、これらの入力情報及び基準クロックに基づき、ビーム1～ビーム4の書き込み開始時点を決定するGATE信号を各画像形成ユニット11～14の制御部に出力して、画像の書き込みを行なう。

【0055】以上説明した例は、感光体がポリゴンミラーの回転面と水平な面内に設けられている場合を示しているが、図12に示すように、感光体28、29をポリゴンミラー15の回転軸15aと平行な方向に設けてもよい。この場合、図10に示したような4つの反射面を有するf θ ミラーを採用すれば、感光体を4つ備えた4色の画像形成を行う画像形成装置の光走査装置を構成することができる。また、図13に示すように、図12に示した2色の画像形成が可能な構成をポリゴンミラー15の軸方向に2つ並べれば、4色の画像形成が可能になる。なお、図12、13に示されている各構成には、図8等 に示した対応する構成と同じ符号を付するに留め、説明を省略する。

【0056】なお、感光体はドラム状のものに限らずベルト状であってもよく、他に、1つの感光体で像を形成し、転写ベルトなどの画像担持体上に複数回重ね転写することにより2色画像、4色画像等、多色の画像形成を行うこともできる。

【0057】

【発明の効果】請求項1、7、8、9記載の発明では、複数のビームの結像素子を層状に重ねて一体的に構成することにより、偏向手段(ポリゴンミラー)を重ねる間隔を短縮でき、1枚のポリゴンミラーで兼ねることも可能となる。また、モータの負荷を軽減でき、小型化できる。樹脂により一体成形により形成した場合には上段と下段の配置精度は相対的に一致し、組み付けも容易となるうえ、部品点数も削減される。

【0058】請求項2、10、11記載の発明では、結像素子がf θ ミラーから構成され、その法線方向をビーム毎に所定角度傾けることにより、上下のビームを各々感光体へ導くためミラーを用いて分離できる間隔を確保でき光路が簡素化できる上、結像素子前ではより近接させることができるので、装置扁平化することができる。また、その法線方向を互いに平行とすることにより、設計上の自由度が増す。

【0059】請求項3記載の発明では、画像書き出しのタイミングをとるビームの結像素子の通過位置にあたる端部の法線方向を画像形成を行なうビーム走査部の法線方向とは異ならせているので、ビーム検出器にビームを導く際、光路を単純化でき中間ミラーの数を最低限にできる上、ビーム検出器の配置位置の自由度を得られるので、電気配線の配線距離を短縮することができる。

【0060】請求項4、15、16記載の発明では、結像素子のビーム検出器へのビーム通過位置の角度を各ビームが該ビーム検出器上に集束するように設定したので、書き込み開始のタイミングをとる同時検知信号を同一のセンサで光検出でき、画素クロックとの位相合わせなどの制御回路を共有化でき、部品点数が削減される。特に、各ビームがビーム検出器の略一点に集束する場合は位相合わせの精度が向上し、また、複数の結像素子に対して端部の結像素子を1つ設ける場合には、結像素子の形状を単純化でき、ビームの位置精度を向上することができる。

【0061】請求項5、18記載の発明では、各レーザ光源からのビーム偏向手段への主走査方向での入射角度を異ならせているので、同一のセンサで光検出する場合、時系列にビームが入射されるので、各ビームを分離することなく、各ライン毎に検出できる。

【0062】請求項6、19記載の発明では、対向する一方の書き込み終端でのビームを検出するビーム検出器を設け、そこでの検出時間と画像書き出しのタイミングをとるビーム検出器での検出時間との時間差について基準値からのずれ量を算出し、対向するもう一方の書き込

15

み幅と位相を合致するように補正するので、温度変動等により走査幅が変化しても記録ドットの配列ずれを未然に防止し、色ズレのない高品位な画像出力を得る。

【0063】請求項12記載の発明では、偏向手段を、この偏向手段からの結像素子へのビームの入射がこの結像素子の法線を含む子午面から外れてなされる位置に設けるので、偏向手段を、副走査方向に更に小型化することが可能になる。

【0064】請求項13記載の発明では、各ビームの前記結像素子への入射方向と上記子午面との角度を略同一とするので、光路中の各構成の配置精度を向上することができる。

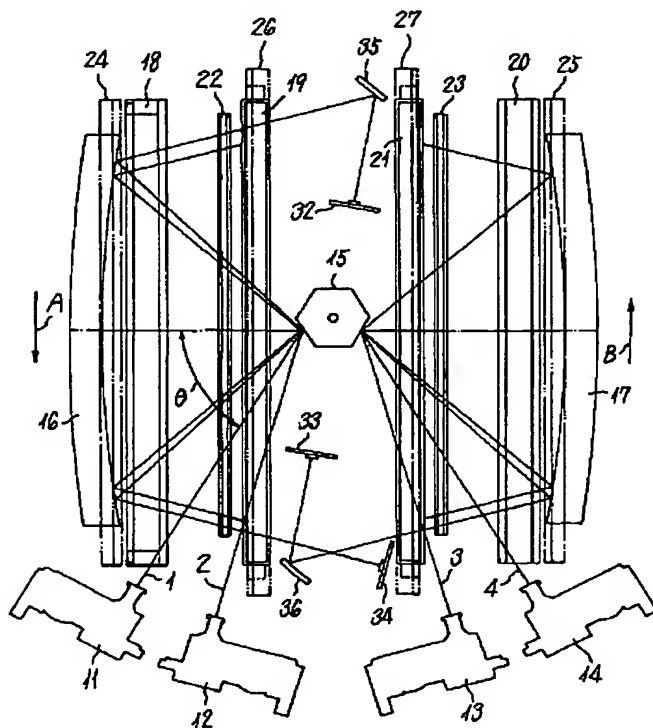
【0065】請求項14記載の発明では、ビーム検出器により画像書き出しのタイミングをとることができ、高品位の画像形成を行うことができる。

【0066】請求項17記載の発明では、画像書き出しのタイミングをとるビームの結像素子の通過位置にあたる端部の法線方向と、画像形成を行なうビーム走査部の法線方向の少なくとも一つを異ならせることとしたので、設計上の自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は光走査装置の平面図、図1(b)は光走査装置の側面図である。

【図2】



16

【図2】光走査装置の要部平面図である。

【図3】光走査装置の要部側面図である。

【図4】 $f\theta$ ミラーの斜視図である。

【図5】ライン走査のタイミングチャートである。

【図6】ライン走査のタイミングチャートである。

【図7】補正手段のブロック図である。

【図8】図1等にした光走査装置の斜視図である。

【図9】結像手段の構成態様の数例を示す側面図である。

10 【図10】結像手段の構成態様の他の例を示す側面図である。

【図11】図4に示した $f\theta$ ミラーにおける端部ミラーの別態様を示す斜視図である。

【図12】ポリゴンミラーに対する感光体の別の配置態様を示す斜視図である。

【図13】図12に示した光走査装置を複数配置する場合の斜視図である。

【符号の説明】

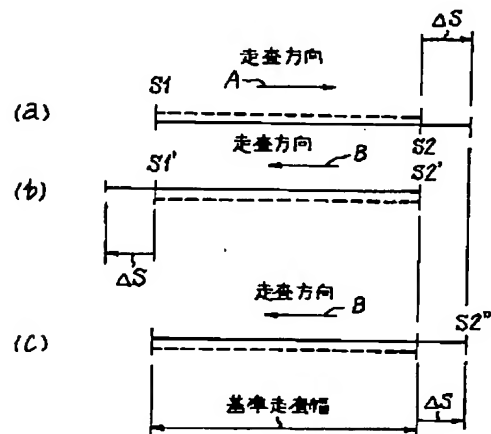
1, 2, 3, 4 ビーム

20 15 (偏向手段としての) ポリゴンミラー

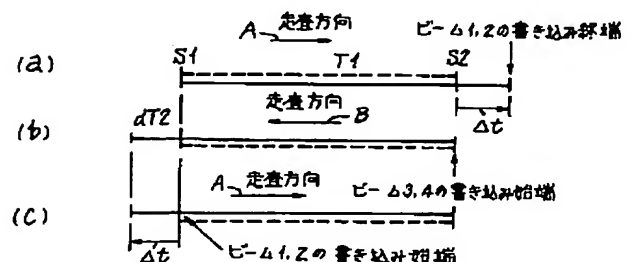
16, 17 (結像素子としての) $f\theta$ ミラー

28, 29, 30, 31 感光体

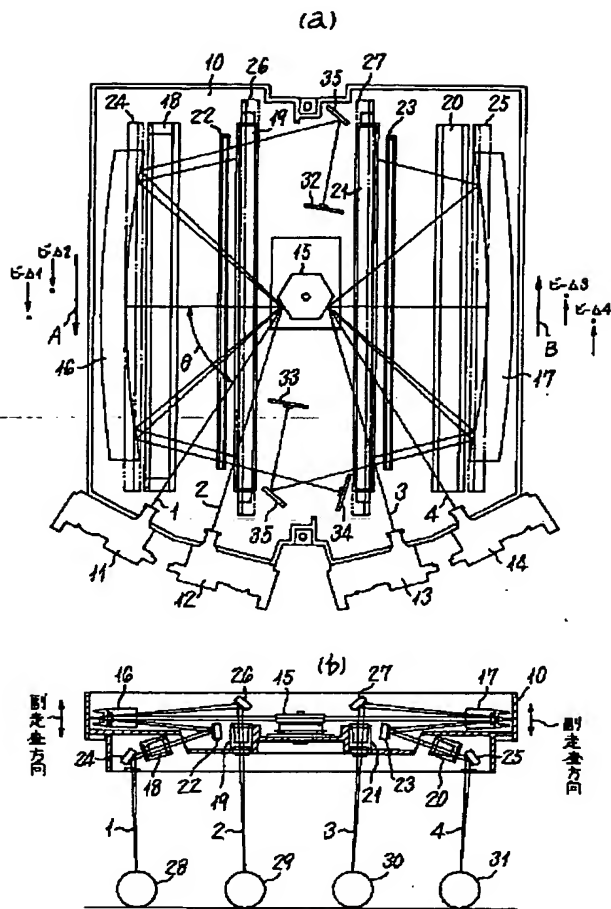
【図5】



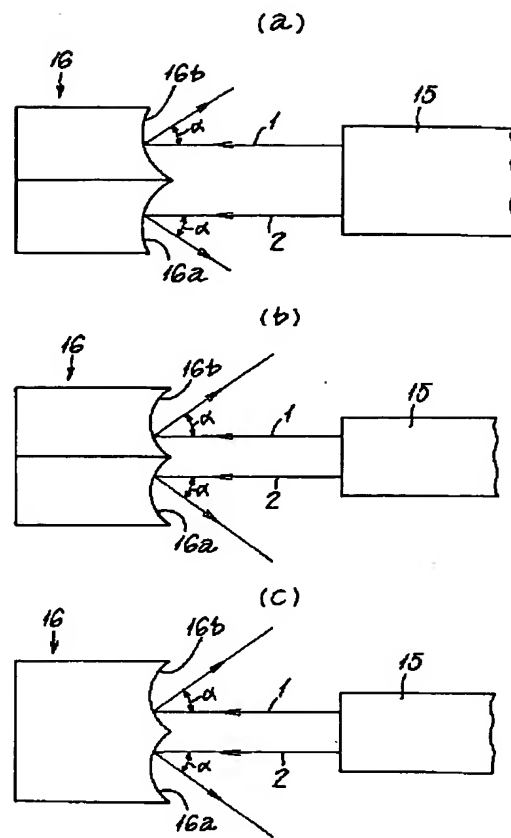
【図6】



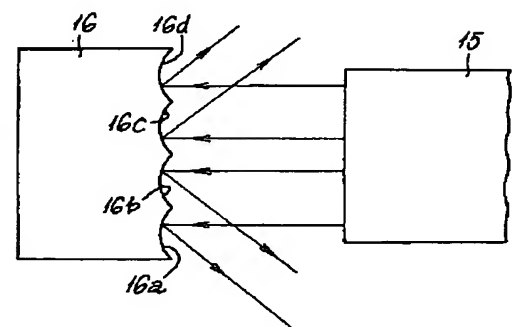
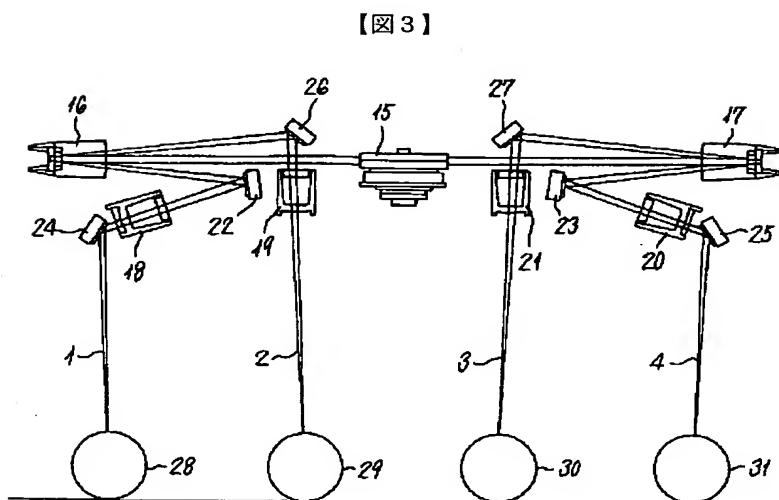
【図1】



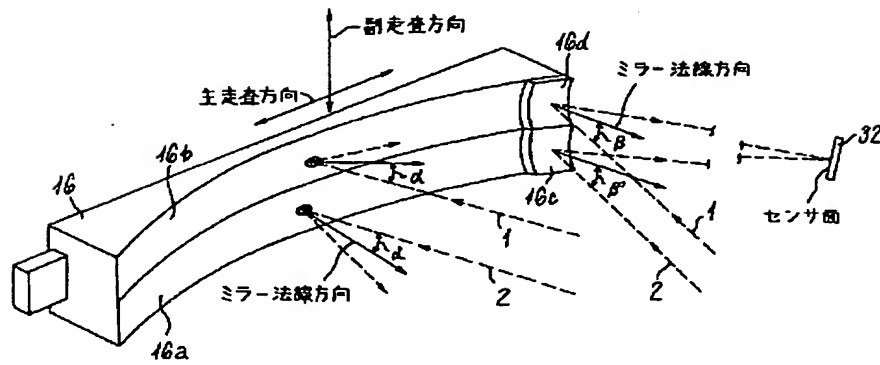
【図9】



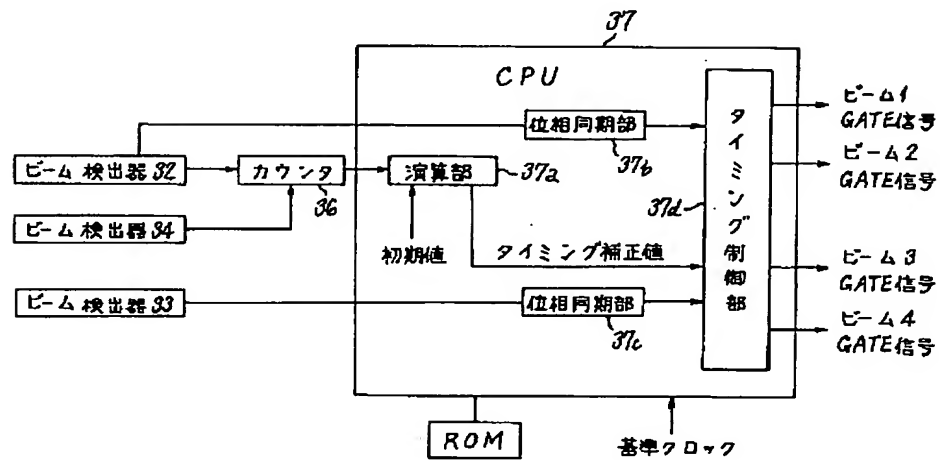
【図10】



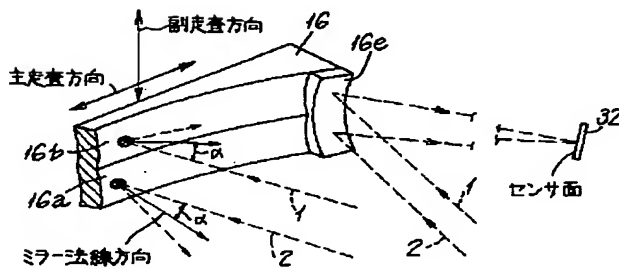
【図4】



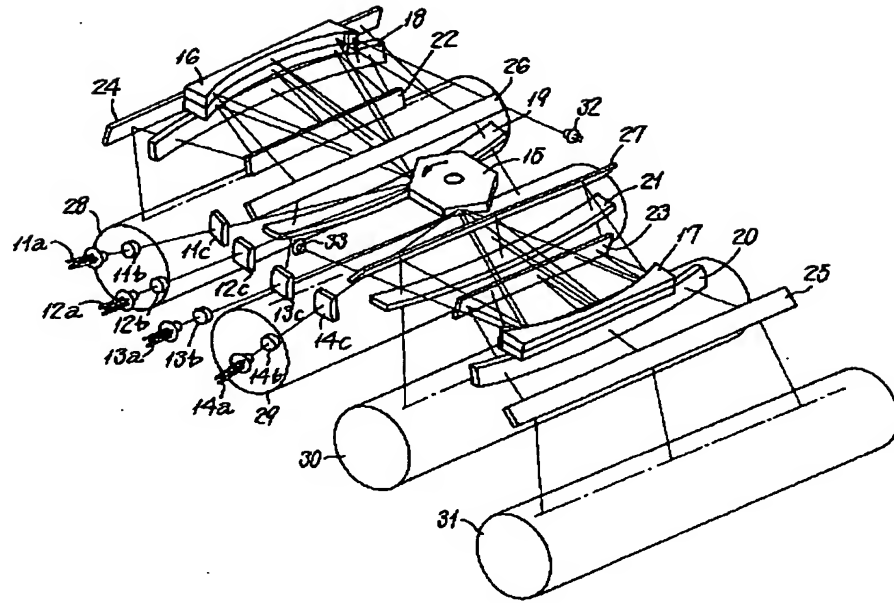
【図7】



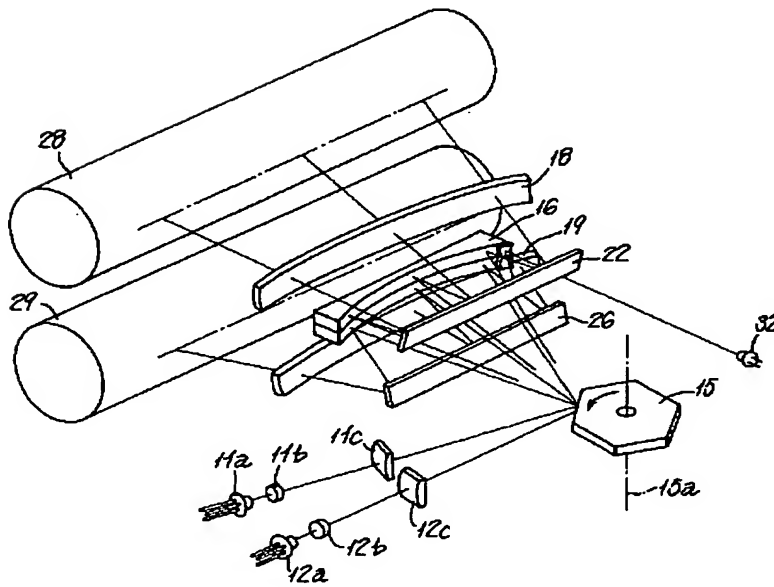
【図11】



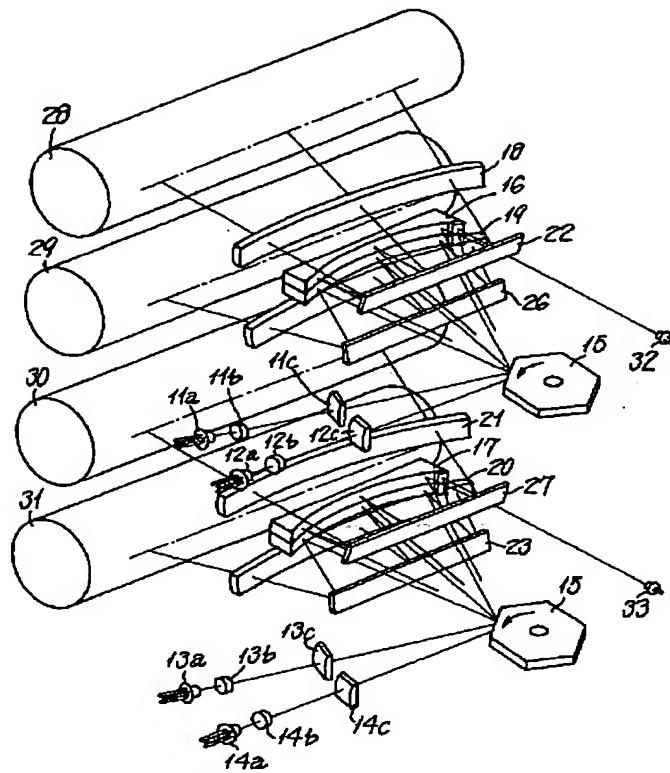
【図8】



【図12】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 9 月 30 日

【手続補正 1】

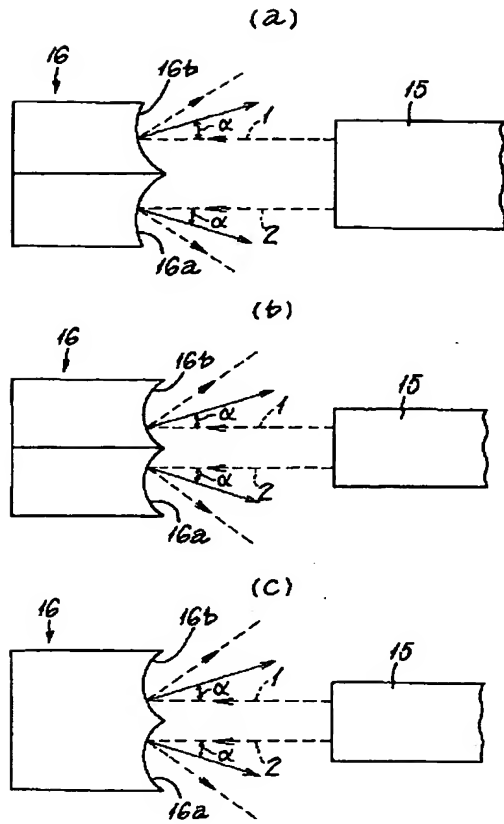
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 9】



【手続補正2】

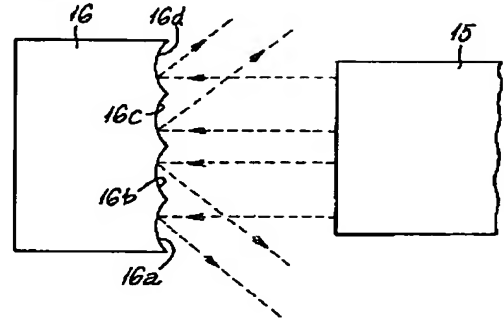
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.